



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

21 Aktenzeichen: 100 58 192.7  
22 Anmeldetag: 23. 11. 2000  
43 Offenlegungstag: 29. 5. 2002

DE 100 58 192 A 1

71 Anmelder:  
Alpha Getriebebau GmbH, 97999 Igersheim, DE  
  
74 Vertreter:  
Patentanwalts-Partnerschaft Rotermund + Pfusich,  
70372 Stuttgart

72 Erfinder:  
Bayer, Thomas, 97999 Igersheim, DE; Butsch,  
Michael, Prof. Dr., 88718 Daisendorf, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

DE 44 25 961 A1  
DE 44 06 016 A1  
DE 25 17 225 A1  
DE 74 18 166 U  
DE 19 13 158 U  
EP 04 69 557 A1

JP 1-169152 A., In: Patents Abstracts of Japan,  
M- 876, Oct. 4, 1989, Vol. 13, No. 441;

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

54 Verfahren zur Herstellung eines insbesondere spielfreien Planetenzahnradgetriebes

57 Ein Verfahren zur Herstellung eines insbesondere spiel-  
freien Planetenzahnradgetriebes mit zwischen einem  
Sonnenrad und einem Hohlrad kämmenden, jeweils über  
einen Planetenradbolzen an einem Umlaufträger fixier-  
ten, um den jeweiligen Planetenradbolzen drehbar gela-  
gerten Planetenrädern soll rationell durchführbar sein  
und eine hohe Funktionsgenauigkeit des hergestellten  
Getriebes gewährleisten.

Zu diesem Zweck zeichnet sich das Herstellungsverfahren  
dadurch aus, dass die Planetenräder zusammen mit dem  
Sonnenrad mit selbstzentrierender Wirkung in das Hohl-  
rad eingesetzt und sodann die in den Planetenrädern ge-  
lagerten Planetenradbolzen in ihren durch die zentrierten  
Planetenräder vorgegebenen Positionen ausschließlich  
stoffschlüssig fest mit dem Umlaufträger verbunden wer-  
den.

DE 100 58 192 A 1

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines insbesondere spielfreien Planetenzahnradgetriebes nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Bei bekannten, gattungsgemäßen Planetengetrieben sind die Planetenradbolzen jeweils formschlüssig mit dem Umlaufträger verbunden und zwar insbesondere in innerhalb des Umlaufträgers vorgesehene Aufnahmebohrungen eingepresst. Für eine solche formschlüssige Verbindung muss an dem Umlaufträger die Lage der für die Aufnahme der Planetenradbolzen bestimmten Positionen bereits vor der Montage des Getriebes vorgegeben, das heißt vorgefertigt sein. Damit ist bei einer festen, insbesondere starren Lagerung der Planetenradbolzen innerhalb des Umlaufträgers deren Lage durch die an diesem vorgefertigten Aufnahmebereiche vorgegeben. Bei spielfreien Getrieben können die im Inneren eines gehäusefesten Hohlrades liegenden Zahnräder, nämlich die Planetenräder zusammen mit dem Sonnenrad mit leichter Überdeckung durch insbesondere eine elastische Verformung des Hohlrades selbstzentrierend eingebaut werden.

[0003] Bei derart selbstzentriert eingebauten Zahnradern beschäftigt sich die Erfindung bei einem gattungsgemäßen Getriebe mit dem Problem, zum einen dessen Funktion zu verbessern und zum anderen alternativ oder zusätzlich noch dessen Herstellbarkeit zu vereinfachen bzw. mit Bezug auf die Funktion des Getriebes zu verbessern.

[0004] Gelöst wird dieses Problem durch ein Verfahren mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1.

[0005] Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung ist Gegenstand des Anspruchs 2.

[0006] Die Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, die Planetenräder zusammen mit dem Sonnenrad selbstzentrierend in das Hohlrad des Getriebes einzubauen. Damit ist automatisch die Lage der in den Planetenrädern drehbar gelagerten Planetenradbolzen vorgegeben. Die Planetenradbolzen können sodann in dieser vorgegebenen Position stoffschlüssig mit dem Umlaufträger verbunden werden. Da an dem Umlaufträger keine in radialer und Umfangsrichtung definiert vorgegebenen Aufnahmebereiche für die Planetenradbolzen vorgegeben sind, können die Planetenradbolzen exakt in ihrer durch die Selbstzentrierung der Zahnräder bestimmten Position an dem Umlaufträger befestigt werden.

[0007] Eine stoffschlüssige Verbindung kann beispielsweise durch Kleben, Lötten oder insbesondere durch Schweißen erfolgen.

[0008] Das Schweißen kann dabei in einer Form erfolgen, die als sogenanntes Bolzenschweißen an sich bekannt ist, das unter elektrischer Energiezufuhr durchgeführt wird.

[0009] Ein nachstehend noch näher erläutertes Ausführungsbeispiel 4 ist in der Zeichnung dargestellt.

[0010] In dieser zeigen

[0011] Fig. 1 einen Schnitt durch ein in Längsrichtung abgebrochen gezeichnetes Planetengetriebe,

[0012] Fig. 2 einen Schnitt nach Linie II-II durch das Planetengetriebe nach Fig. 1.

[0013] Das Planetengetriebe besteht aus einem Gehäuse 1 mit einem in dessen Inneren eingeformten Hohlrad 2. In dem Hohlrad 2 kämmen Planetenräder 3, die im Getriebezentrum in ein Sonnenrad 4 eingreifen. Die Planetenräder 3 sind jeweils drehbar und axial fixiert auf einem Planetenradbolzen 5 gelagert. Die Planetenradbolzen 5 sind fest mit einem Umlaufträger 6 verbunden, der zusammen mit einer an diesen angrenzenden Welle 7 innerhalb des Gehäuses 1 wälzgelagert ist.

[0014] Die Planetenradbolzen 5 sind an ihren jeweiligen Enden an den Umlaufträger 6 angeschweißt.

[0015] Hergestellt wird dieses Getriebe wie folgt.

[0016] Die Planetenräder 3 werden zusammen mit dem Sonnenrad 4 selbstzentrierend in das Hohlrad 2 eingesetzt. Durch insbesondere eine elastische Verformbarkeit des Hohlrades 2 kann ein Einbau der Planetenräder 5 zusammen mit dem Sonnenrad 6 unter passungsmäßig geringfügiger Überdeckung erfolgen.

[0017] Vor dem Einsetzen der Planetenräder 5 zusammen mit dem Sonnenrad 4 ist im vorliegenden Beispiel die Welle 7 mit einem dieser Welle zugeordneten, zwischen den Planetenrädern 3 und dem geschlossenen Ende des Gehäuses 1 liegenden ersten Bestandteil 8 des Umlaufträgers 6 montiert. Dieser erste Bestandteil 8 des Umlaufgetriebes 6 kann im einfachsten Fall eine Platte mit einer den Planetenrädern 3 zugewandten planen Fläche sein. Auf der gegenüberliegenden Seite der Planetenräder 3 wird ein zweiter Bestandteil 9 des Umlaufträgers 6 eingebracht. In seiner einfachsten Form kann dieser zweite, Bestandteil 9 als eine Ringscheibe mit einer den Planetenrädern 3 zugewandten planen Fläche ausgebildet sein.

[0018] In dem vorstehend beschriebenen Montagezustand werden die Planetenradbolzen 5 durch ein an sich im Stand der Technik bekanntes elektrisches Bolzenschweißverfahren mit den beiden Bestandteilen 8 und 9 des Umlaufträgers 6 verschweißt.

[0019] Anstelle verschweißt können die Planetenradbolzen 5 mit den betreffenden Bestandteilen 8 und 9 des Umlaufträgers 6 auch verklebt sein.

[0020] Grundsätzlich ist zur Erzielung der erfindungsgemäßen Lösung eine kraftschlüssige Verbindung an lediglich jeweils einem Ende der Planetenradbolzen 5 ausreichend.

#### Bezugszeichenliste

- 1 Gehäuse
- 2 Hohlrad
- 3 Planetenräder
- 4 Sonnenrad
- 5 Planetenradbolzen
- 6 Umlaufträger
- 7 Welle
- 8 erster Bestandteil des Umlaufträgers
- 9 zweiter Bestandteil des Umlaufträgers

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines insbesondere spielfreien Planetenzahnradgetriebes mit zwischen einem Sonnenrad und einem Hohlrad kämmenden, jeweils über einen Planetenradbolzen an einem Umlaufträger fixierten, um den jeweiligen Planetenradbolzen drehbar gelagerten Planetenrädern, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Planetenräder (3) zusammen mit dem Sonnenrad (4) mit selbstzentrierender Wirkung in das Hohlrad (2) eingesetzt und sodann die in den Planetenrädern (3) gelagerten Planetenradbolzen (5) in ihren durch die zentrierten Planetenräder (3) vorgegebenen Positionen ausschließlich stoffschlüssig fest mit dem Umlaufträger (6) verbunden werden.

2. Verfahren zur Herstellung eines Planetenzahnradgetriebes nach Anspruch 1, bei dem die Planetenradbolzen und der Umlaufträger aus miteinander verschweißbarem Material bestehen, dadurch gekennzeichnet, dass die Planetenradbolzen (5) mit dem Umlaufträger

(6) verschweißt sind.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

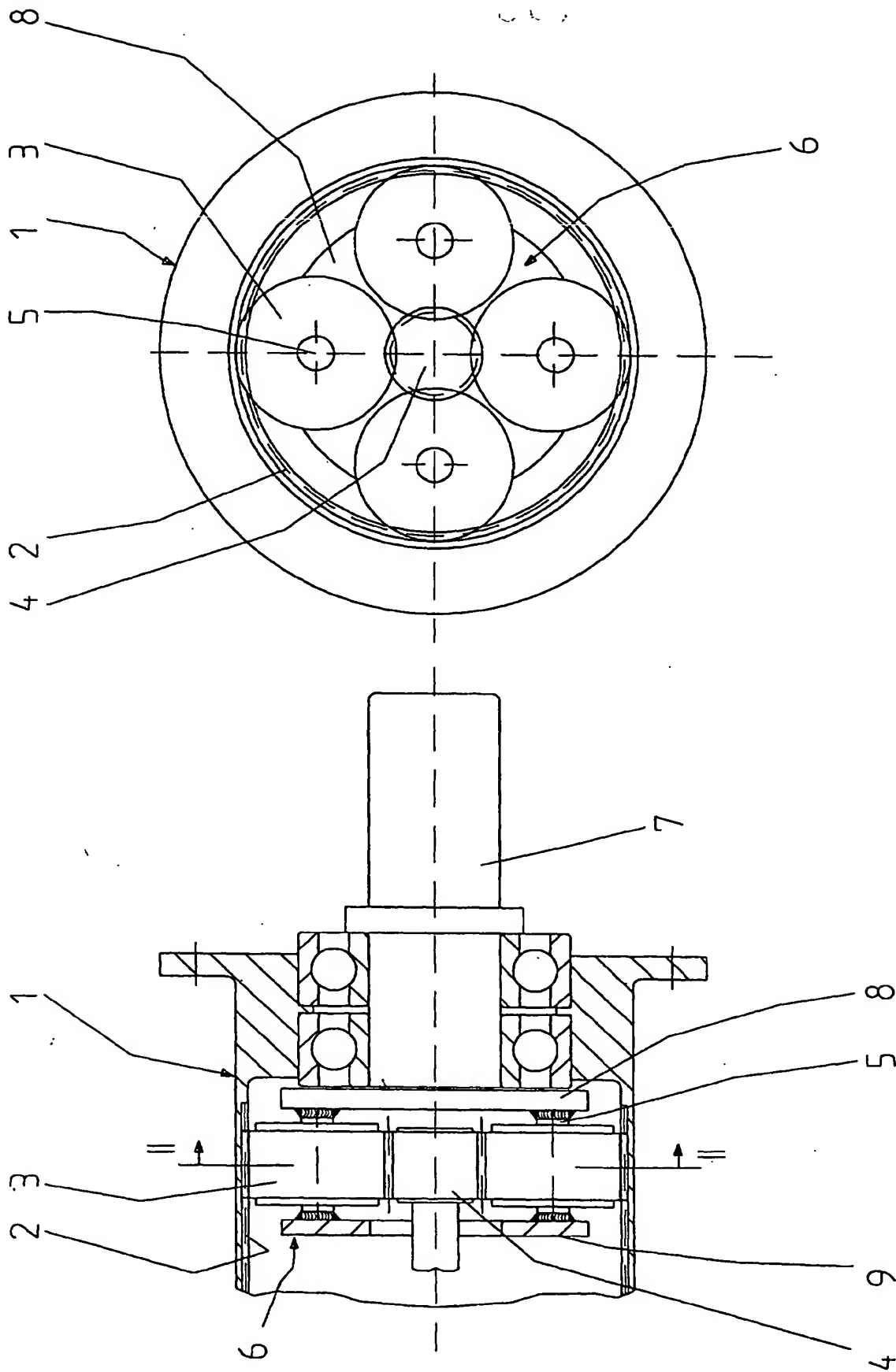


Fig.2

Fig.1